

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-300169

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04B 7/10

H04B 7/15

H04Q 7/38

H04B 17/00

(21)Application number : 2001-097634

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 29.03.2001

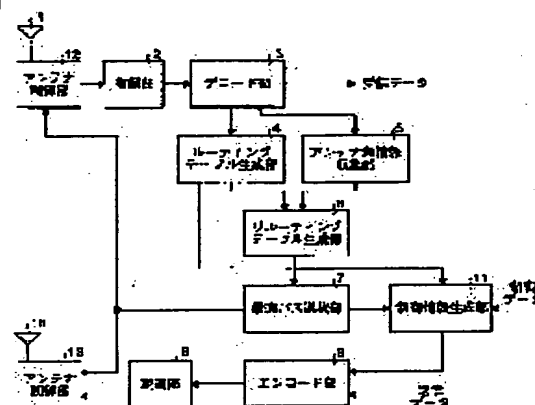
(72)Inventor : AIKAWA HIDETO
SHIBUYA AKIHIRO

(54) WIRELESS COMMUNICATION UNIT AND PATH ROUTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a communication unit that can continue excellent data communications by passing through communication units other than those in the midst of communications at present even when the quality of current channel is deteriorated.

SOLUTION: The wireless communication unit of this invention is provided with a routing table generating section 4 that stores a local table received from other communication unit which can be directly reached with communications into a routing table at any time, an antenna angle information collection section 5 that allows a communication unit with which direct communications are possible other than a destination communication unit to investigate an antenna angle with the destination communication unit, a re-routing table generating section 6 that stores a total cost in the unit of a communication path candidate and the priority of each candidate into a re-routing table on the basis of the routing table and the result of investigation, and an optimum path routing section 7 that selects a communication path with the highest priority among the path candidates when the quality of the channel in the midst of communications at present is deteriorated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-300169

(P2002-300169A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002. 10. 11)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 L 12/28	3 0 0	H 0 4 L 12/28	3 0 0 Z 5 K 0 3 3
	3 0 7		3 0 7 5 K 0 4 2
H 0 4 B 7/10		H 0 4 B 7/10	A 5 K 0 5 9
7/15		17/00	B 5 K 0 6 7
H 0 4 Q 7/38		7/15	Z 5 K 0 7 2
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-97634(P2001-97634)

(22) 出願日 平成13年3月29日 (2001. 3. 29)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 相川 秀斗

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 渋谷 昭宏

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

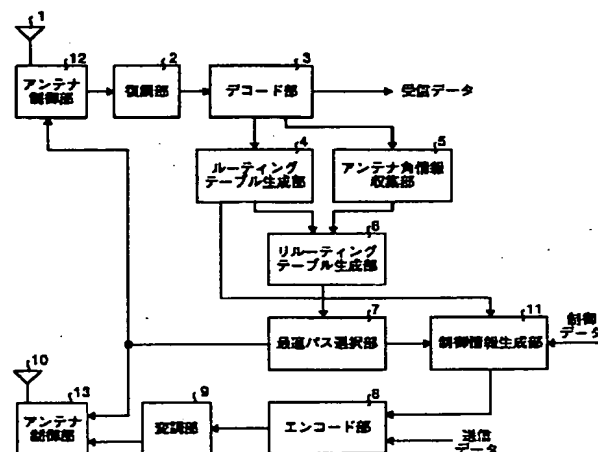
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置およびバスルーティング方法

(57) 【要約】

【課題】 現在の回線品質が劣化した場合においても、現在通信中の通信装置以外の通信装置を経由することで良好なデータ通信を継続可能な通信装置を得ること。

【解決手段】 本発明にかかる無線通信装置は、直接通信可能な他の通信装置から受け取ったローカルテーブルを随時ルーティングテーブルに格納するルーティングテーブル生成部4と、データ通信中に、宛先通信装置以外の直接通信可能な通信装置に対して、宛先通信装置とのアンテナ角を調査させるアンテナ角情報収集部5と、ルーティングテーブルおよび調査結果に基づいて、通信経路候補単位のトータルコストおよび各候補の優先順位をリルーティングテーブルに格納するリルーティングテーブル生成部6と、現在通信中の回線品質が低下した場合に、候補のなかから最も優先順位の高い通信経路を選択する最適パス選択部7と、を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 指向性アンテナを備えた無線通信装置において、

直接通信可能な他の通信装置から、回線品質（ローカルコスト）を格納したローカルテーブルを定期的に取り取り、当該ローカルテーブルを随時ルーティングテーブルに格納するルーティングテーブル格納手段と、

データ通信中に、宛先通信装置以外の直接通信可能な通信装置に対して、宛先通信装置とのアンテナ角調査を定期的に指示し、返信された調査結果を受け取るアンテナ角調査指示手段と、

前記ルーティングテーブルおよび前記調査結果に基づいて中継通信装置を経由した通信経路の候補を抽出し、さらに、当該候補単位のトータルコストおよび各候補の優先順位をルーティングテーブルに格納するルーティングテーブル格納手段と、

現在通信中の回線品質が低下した場合に、前記候補のなかから最も優先順位の高い通信経路を選択する通信経路選択手段と、

を備えることを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】 前記通信経路選択手段では、さらに、前記ルーティングテーブル内に通信経路候補がなくなってしまう場合に、新たな通信経路候補の設定、または前記「回線品質が低下したパス」の保護段数の経過、を待つことを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項3】 前記ローカルテーブル内のローカルコストは、回線品質を表すSIR、RSSI、トラヒック量、およびアンテナ角情報を用いて計算され、前記ルーティングテーブル内のトータルコストは、前記ルーティングテーブル内のローカルコストを用いて計算され、

前記トータルコストが高いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする請求項1または2に記載の無線通信装置。

【請求項4】 前記ローカルテーブル内のローカルコストは、回線品質を表すSIR、RSSI、およびトラヒック量を用いて計算され、

前記ルーティングテーブル内のトータルコストは、前記ルーティングテーブル内のローカルコストおよびアンテナ角情報を用いて計算され、

前記トータルコストが高いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする請求項1または2に記載の無線通信装置。

【請求項5】 前記ローカルテーブル内のローカルコストは、回線品質を表すSIR、RSSI、トラヒック量、およびアンテナ角情報を用いて計算され、前記ルーティングテーブル内のトータルコストは、前記ルーティングテーブル内のローカルコストを用いて計算され、

前記トータルコストが低いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする請求項1または2に記載の無線通信装置。

【請求項6】 前記ローカルテーブル内のローカルコストは、回線品質を表すSIR、RSSI、およびトラヒック量を用いて計算され、

前記ルーティングテーブル内のトータルコストは、前記ルーティングテーブル内のローカルコストおよびアンテナ角情報を用いて計算され、

前記トータルコストが低いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする請求項1または2に記載の無線通信装置。

【請求項7】 指向性アンテナを備えた無線通信装置のパスルーティング方法において、

直接通信可能な他の通信装置から、回線品質（ローカルコスト）を格納したローカルテーブルを定期的に取り取り、当該ローカルテーブルを随時ルーティングテーブルに格納するルーティングテーブル格納ステップと、

データ通信中に、宛先通信装置以外の直接通信可能な通信装置に対して、宛先通信装置とのアンテナ角調査を定期的に指示し、返信された調査結果を受け取るアンテナ角調査指示ステップと、

前記ルーティングテーブルおよび前記調査結果に基づいて中継通信装置を経由した通信経路の候補を抽出し、さらに、当該候補単位のトータルコストおよび各候補の優先順位をルーティングテーブルに格納するルーティングテーブル格納ステップと、

現在通信中の回線品質が低下した場合に、前記候補のなかから最も優先順位の高い通信経路を選択する通信経路選択ステップと、

を含むことを特徴とするパスルーティング方法。

【請求項8】 前記通信経路選択ステップにあっては、さらに、

前記ルーティングテーブル内に通信経路候補がなくなってしまう場合に、新たな通信経路候補の設定、または前記「回線品質が低下したパス」の保護段数の経過、を待つことを特徴とする請求項7に記載のパスルーティング方法。

【請求項9】 前記ローカルテーブル内のローカルコストは、回線品質を表すSIR、RSSI、トラヒック量、およびアンテナ角情報を用いて計算され、

前記ルーティングテーブル内のトータルコストは、前記ルーティングテーブル内のローカルコストを用いて計算され、

前記トータルコストが高いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする請求項7または8に記載のパスルーティング方法。

【請求項10】 前記ローカルテーブル内のローカルコストは、回線品質を表すSIR、RSSI、およびトラヒック量を用いて計算され、

前記ルーティングテーブル内のトータルコストは、前記ルーティングテーブル内のローカルコストおよびアンテナ角情報を用いて計算され、

前記トータルコストが高いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする請求項7または8に記載のパスルーティング方法。

【請求項11】 前記ローカルテーブル内のローカルコストは、回線品質を表すSIR、RSSI、トラフィック量、およびアンテナ角情報を用いて計算され、

前記ルーティングテーブル内のトータルコストは、前記ルーティングテーブル内のローカルコストを用いて計算され、

前記トータルコストが低いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする請求項7または8に記載のパスルーティング方法。

【請求項12】 前記ローカルテーブル内のローカルコストは、回線品質を表すSIR、RSSI、およびトラフィック量を用いて計算され、

前記ルーティングテーブル内のトータルコストは、前記ルーティングテーブル内のローカルコストおよびアンテナ角情報を用いて計算され、

前記トータルコストが低いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする請求項7または8に記載のパスルーティング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線LANで用いられる無線通信装置に関するものであり、特に、指向性アンテナを用いた選択処理で、複数のNodeを中継したNode間通信を実現可能な無線通信装置、およびそのパスルーティング方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 以下、従来の無線通信装置について説明する。指向性アンテナを用いた従来の無線通信装置としては、たとえば、特開平8-65223号公報に記載された「無線通信制御装置」がある。

【0003】 図21は、上記公報に記載の従来の無線通信装置の構成を示す図である。図21において、101、102、103、104、105、106はアンテナであり、111、112、113、114、115、116は受信器であり、121は統計制御部であり、122は切替ロジック部であり、123は受信制御部であり、124は受信上位インタフェース部である。なお、アンテナ101～106は、それぞれ指向性アンテナからなり、各方向に向けて均等に配置されている。

【0004】 ここで、上記従来の無線通信装置の基本動作について説明する。受信器111～116では、運用中は常に同時に動作し、同一周波数の電波を受信する。統計制御部121では、各受信器から送られてきた受信データの受信電波強度を調査するとともに、受信エラー

の発生頻度を測定する。

【0005】 切替ロジック部122では、統計制御部121からの切替指示に従い、各受信器から送られてきた受信データの中から1つを選択する。ここでは、受信電波強度が最も大きく、エラー発生頻度が最も低い、受信データが選択される。受信制御部123では、切替ロジック部122から送られてきた受信データを、受信上位インタフェース部124を介して装置内部（記述せず）に送信する。

【0006】 図22は、上記従来の無線通信装置における受信動作の具体例を示す図である。ここでは、無線LANの電波が障害物を回避する過程を示す。図22において、131は上記従来の無線通信装置（以降、通信装置131と呼ぶ）であり、132は送信側の通信装置である。まず、通信装置132から搬送される電波は、たとえば、ルート141および142を介して通信装置131に到着する。このとき、通信装置131では、受信電波強度が最大となる直接波141を選択して受け取る。

【0007】 この状態で、たとえば、図示のように、伝搬路中に障害物（ここでは人に相当）が現れると、通信装置131では、データ受信エラーによる伝送効率を回避するため、障害物による影響を受けない反射波142を受信できるように、受信アンテナを切り替える。

【0008】 このように、従来の通信装置では、受信アンテナを適宜変更することで、障害物の少ないルートを自動的に選択してデータ通信を継続する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の通信装置においては、指向性アンテナを用いて、直接波および複数の反射波を受信するための伝搬経路の中から、伝送効率の最も良好な経路を選択することとしていた。すなわち、送信側の通信装置から送信されたデータは、他の通信装置を経由することなく、マルチパスとなって直接受信側の通信装置に到着していた。

【0010】 したがって、従来技術を用いた通信では、たとえば、受信側の通信装置および送信側の通信装置の近隣に、現在接続中の通信装置よりも良好な回線品質を実現可能な他の通信装置が存在する場合であっても、その通信装置を中継したデータ通信を行うことができない、という問題があった。

【0011】 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、たとえば、現在の回線品質が劣化した場合に、通信中の通信装置以外の通信装置を経由することで良好なデータ通信を継続可能な通信装置、および送信側の通信装置主導で最適な通信経路を選択可能なパスルーティング方法、を得ることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる無線通信装置に

あつては、指向性アンテナを備え、さらに、直接通信可能な他の通信装置から、回線品質（ローカルコスト）を格納したローカルテーブルを定期的に受け取り、当該ローカルテーブルを随時ルーティングテーブルに格納するルーティングテーブル格納手段（後述する実施の形態のルーティングテーブル生成部4に相当）と、データ通信中に、宛先通信装置以外の直接通信可能な通信装置に対して、宛先通信装置とのアンテナ角調査を定期的に指示し、返信された調査結果を受け取るアンテナ角調査指示手段（アンテナ角情報収集部5に相当）と、前記ルーティングテーブルおよび前記調査結果に基づいて中継通信装置を経由した通信経路の候補を抽出し、さらに、当該候補単位のトータルコストおよび各候補の優先順位をルーティングテーブルに格納するルーティングテーブル格納手段（ルーティングテーブル生成部6に相当）と、現在通信中の回線品質が低下した場合に、前記候補のなかから最も優先順位の高い通信経路を選択する通信経路選択手段（最適パス選択部7に相当）と、を備えることを特徴とする。

【0013】つぎの発明にかかる無線通信装置において、前記通信経路選択手段では、さらに、前記ルーティングテーブル内に通信経路候補がなくなってしまう場合に、新たな通信経路候補の設定、または前記「回線品質が低下したパス」の保護段数の経過、を待つことを特徴とする。

【0014】つぎの発明にかかる無線通信装置にあつては、前記ローカルテーブル内のローカルコストが、回線品質を表すSIR、RSSI、トラヒック量、およびアンテナ角情報を用いて計算され、前記ルーティングテーブル内のトータルコストが、前記ルーティングテーブル内のローカルコストを用いて計算され、前記トータルコストが高いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする。

【0015】つぎの発明にかかる無線通信装置にあつては、前記ローカルテーブル内のローカルコストが、回線品質を表すSIR、RSSI、およびトラヒック量を用いて計算され、前記ルーティングテーブル内のトータルコストが、前記ルーティングテーブル内のローカルコストおよびアンテナ角情報を用いて計算され、前記トータルコストが高いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする。

【0016】つぎの発明にかかる無線通信装置にあつては、前記ローカルテーブル内のローカルコストが、回線品質を表すSIR、RSSI、トラヒック量、およびアンテナ角情報を用いて計算され、前記ルーティングテーブル内のトータルコストが、前記ルーティングテーブル内のローカルコストを用いて計算され、前記トータルコストが低いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする。

【0017】つぎの発明にかかる無線通信装置にあつて

は、前記ローカルテーブル内のローカルコストが、回線品質を表すSIR、RSSI、およびトラヒック量を用いて計算され、前記ルーティングテーブル内のトータルコストが、前記ルーティングテーブル内のローカルコストおよびアンテナ角情報を用いて計算され、前記トータルコストが低いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする。

【0018】つぎの発明にかかるバスルーティング方法にあつては、直接通信可能な他の通信装置から、回線品質（ローカルコスト）を格納したローカルテーブルを定期的に受け取り、当該ローカルテーブルを随時ルーティングテーブルに格納するルーティングテーブル格納ステップと、データ通信中に、宛先通信装置以外の直接通信可能な通信装置に対して、宛先通信装置とのアンテナ角調査を定期的に指示し、返信された調査結果を受け取るアンテナ角調査指示ステップと、前記ルーティングテーブルおよび前記調査結果に基づいて中継通信装置を経由した通信経路の候補を抽出し、さらに、当該候補単位のトータルコストおよび各候補の優先順位をルーティングテーブルに格納するルーティングテーブル格納ステップと、現在通信中の回線品質が低下した場合に、前記候補のなかから最も優先順位の高い通信経路を選択する通信経路選択ステップと、を含むことを特徴とする。

【0019】つぎの発明にかかるバスルーティング方法において、前記通信経路選択ステップにあつては、さらに、前記ルーティングテーブル内に通信経路候補がなくなってしまう場合に、新たな通信経路候補の設定、または前記「回線品質が低下したパス」の保護段数の経過、を待つことを特徴とする。

【0020】つぎの発明にかかるバスルーティング方法にあつては、前記ローカルテーブル内のローカルコストが、回線品質を表すSIR、RSSI、トラヒック量、およびアンテナ角情報を用いて計算され、前記ルーティングテーブル内のトータルコストが、前記ルーティングテーブル内のローカルコストを用いて計算され、前記トータルコストが高いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする。

【0021】つぎの発明にかかるバスルーティング方法にあつては、前記ローカルテーブル内のローカルコストが、回線品質を表すSIR、RSSI、およびトラヒック量を用いて計算され、前記ルーティングテーブル内のトータルコストが、前記ルーティングテーブル内のローカルコストおよびアンテナ角情報を用いて計算され、前記トータルコストが高いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする。

【0022】つぎの発明にかかるバスルーティング方法にあつては、前記ローカルテーブル内のローカルコストが、回線品質を表すSIR、RSSI、トラヒック量、およびアンテナ角情報を用いて計算され、前記ルーティングテーブル内のトータルコストが、前記ルーティン

グテーブル内のローカルコストを用いて計算され、前記トータルコストが低いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする。

【0023】つぎの発明にかかるパスルーティング方法にあつては、前記ローカルテーブル内のローカルコストが、回線品質を表すSIR、RSSI、およびトラヒック量を用いて計算され、前記リルーティングテーブル内のトータルコストが、前記ルーティングテーブル内のローカルコストおよびアンテナ角情報を用いて計算され、前記トータルコストが低いほど、通信経路候補の優先順位が高いことを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】以下に、本発明にかかる無線通信装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0025】実施の形態1。図1は、本発明にかかる無線通信装置の構成を示す図である。図1において、1、10はアンテナであり、2は復調部であり、3はデコード部であり、4はルーティングテーブル生成部であり、5はアンテナ角情報収集部であり、6はリルーティングテーブル生成部であり、7は最適パス選択部であり、8はエンコード部であり、9は変調部であり、11は制御情報生成部であり、12、13はアンテナ制御部である。

【0026】上記無線通信装置（以降、Nodeと呼ぶ）では、上り回線および下り回線におけるNode間のコスト情報を用いて、パスルーティング処理を実行している。具体的にいうと、受信側のNodeは、現在通信中の回線品質が劣化した場合に、通信可能な複数のNode間で定義したコスト情報に基づいて、1つまたは複数のNodeを経由した、送信側Nodeとの最適経路を選択する。

【0027】ここで、上記Nodeにおいて実行可能なパスルーティング処理について説明する。図2は、実施の形態1のパスルーティング方法における通常処理、すなわち、ローカルテーブル、ルーティングテーブル、リルーティングテーブルの更新処理、を示す図である。なお、ここでは、説明の便宜上、送信先NodeをNode(0)とし、送信先NodeをNode(2)とし、Node(0)と通信可能なNodeが6個であった場合について説明する。

【0028】まず、各Nodeでは、データ通信を行っていない状態のとき（ステップS3、No）、常時、他のNodeで生成されたローカルテーブルを受け取り（ステップS1）、ルーティングテーブル生成部4が自Node内のルーティングテーブルを更新する（ステップS2）。なお、ルーティングテーブル生成部4では、上記ローカルテーブルを、アンテナ制御部12、復調部2、デコード部3を介して受信する。また、ここでいう

ローカルテーブルとは、直接通信可能なNodeとの回線品質を評価し、その評価結果をコスト情報として格納したテーブルであり、ルーティングテーブルとは、自Nodeにて生成したローカルテーブルおよび他Nodeから受け取ったローカルテーブルをNode単位に格納したテーブルである。各テーブルの詳細については後述する。

【0029】一方、Node(0)がNode(2)とデータ通信を行っている場合（ステップS3、Yes）、Node(0)では、Node(2)に対してデータを送信するとともに（ステップS4）、さらに、ルーティングテーブル生成部4が直接通信可能なその他のNodeに対して、Node(2)とのアンテナ角調査を指示する（ステップS5）。なお、このアンテナ角調査の指示は、制御情報生成部11、エンコード部8、変調部9、アンテナ制御部13を介して送信される。上記指示を受けた各Nodeでは、その応答として、アンテナ角の調査結果をNode(0)に対して通知する（ステップS6）。

【0030】そして、Node(0)のリルーティングテーブル生成部6では、アンテナ角情報収集部5が、アンテナ制御部12、復調部2、デコード部3を介して受け取ったアンテナ角の調査結果に基づいて、リルーティングテーブルを更新する（ステップS7）。なお、リルーティングテーブルの詳細については後述する。また、ステップS4～S7の処理は、通信を行っている間（ステップS8、No）、Node(0)にて定期的に行われ、データ通信が終了した段階で（ステップS8、Yes）、上記ステップS1、S2の処理に移行する。

【0031】図3は、上記ステップS1におけるローカルテーブルの収集処理を示す図である。図3(b)に示すようなシステム構成において、Node(0)では、たとえば、システムの許容可能な中継Node数が0の場合、他Nodeで生成したローカルテーブルを収集しない（図3(a)参照）。また、システムの許容可能な中継Node数が1の場合は、Node(0)～(2)で生成したローカルテーブルを収集する。また、システムの許容可能な中継Node数が2の場合は、Node(0)～(6)で生成したローカルテーブルを収集する。

【0032】図4および図5は、上記ステップS2において常時更新されるルーティングテーブルの一例を示す図である。このルーティングテーブルは、図示のとおり、発信Node、宛先Node、コスト情報で構成された各ローカルテーブル（Node(0)にて生成したローカルテーブルをローカルテーブル(0)とし、…、Node(6)にて生成したローカルテーブルをローカルテーブル(6)とする）の集合体である。なお、図5における各ノード間の数値はコスト情報を表す。コスト情報の詳細については後述する。

【0033】つぎに、上記各ローカルテーブル内のコスト情報の計算方法について説明する。本実施の形態では、たとえば、SIR, RSSI, トラフィック量 (TRAF), アンテナ角 (ANT) を含む所定の計算式を用いて、ローカルテーブル内のコスト情報 (Local_cost) を計算する。なお、コストが高いほど良好な回線品質が得られる。

【0034】図6は、SIRの範囲およびその範囲に対応するコスト (sir_cost) を示す図である。本実施の形態では、SIRが低いほどコストが高く、たとえば、「 $SIR < -20$ 」ではコストが3となり、「 $-20 \leq SIR < 0$ 」の範囲では2となり、「 $0 \leq SIR < 20$ 」の範囲では1となり、「 $20 \leq SIR$ 」では0となる。

【0035】図7は、RSSIの範囲およびその範囲に対応するコスト (rsi_cost) を示す図である。本実施の形態では、RSSIが低いほどコストが高く、たとえば、「 $RSSI < -100$ 」ではコストが3となり、「 $-100 \leq RSSI < -60$ 」の範囲では2となり、「 $-60 \leq RSSI < -20$ 」の範囲では1となり、「 $-20 \leq RSSI$ 」では0となる。

【0036】図8は、TRAFの範囲およびその範囲に対応するコスト (traf_cost) を示す図である。なお、ここでいうTRAFは、1フレーム内の空きスロット数、すなわち、空きスロット率 (%) を表す。本実施の形態では、TRAFが高いほどコストが高く、

$$\begin{aligned} \text{Local_cost} = & (\text{sir_cost} \times \text{sir_weight} \\ & + \text{rsi_cost} \times \text{rsi_weight} \\ & + \text{traf_cost} \times \text{traf_weight} \\ & + \text{ant_cost} \times \text{ant_weight}) \\ & / \text{コスト要素数} \end{aligned} \quad (1)$$

【0039】なお、上記計算式で用いる要素はシステムにより変更してもよい。また、上記計算式では、コスト要素数を用いて各要素のコストを平均化しているが、たとえば、平均化を行わないこととしてもよい。

【0040】つぎに、ステップS7によるリルーティングテーブルの更新処理について説明する。図11は、本実施の形態のリルーティングテーブルの一例を示す図である。このリルーティングテーブルは、許容中継Node数が1の場合を示す。

【0041】たとえば、Node (0) のリルーティングテーブル生成部6では、図4および図5のように生成

$$\begin{aligned} \text{Total_cost} = & \{ (\text{通信元Node} \sim \text{第1の中継NodeのLocal_cost}) \\ & + (\text{第1の中継Node} \sim \text{第2の中継NodeのLocal_cost}) \\ & + \dots \\ & + (\text{第N-1の中継Node} \sim \text{第Nの中継NodeのLocal_cost}) \\ & + (\text{第NのNode} \sim \text{通信先NodeのLocal_cost}) \} \\ & / (\text{中継Node数} + 1) \end{aligned} \quad (2)$$

【0043】ただし、上記Local_costは、回

たとえば、「 $70 \leq \text{TRAF}$ 」ではコストが3となり、「 $60 \leq \text{TRAF} < 70$ 」の範囲では2となり、「 $50 \leq \text{TRAF} < 60$ 」の範囲では1となり、「 $\text{TRAF} < 50$ 」では0となる。

【0037】図9は、ANTの範囲およびその範囲に対応するコスト (ant_cost) を示す図である。なお、ここでいうANTは、通信中のNode間のアンテナ角を基準とした場合の、送信側Nodeから他のNodeへのアンテナ角を表す。また、ここでは、アンテナ角によるコストを、水平面内の角度差 ($\text{ant_horiz} : 0 \leq \text{ant_horiz} \leq 180$) を用いて定義する。本実施の形態では、たとえば、「 $75 \leq \text{ant_horiz} < 105$ 」ではコストが3となり、「 $60 \leq \text{ant_horiz} < 75$ 」または「 $105 \leq \text{ant_horiz} < 120$ 」の範囲では2となり、「 $30 \leq \text{ant_horiz} < 60$ 」または「 $120 \leq \text{ant_horiz} < 150$ 」の範囲では1となり、「 $0 \leq \text{ant_horiz} < 30$ 」または「 $150 \leq \text{ant_horiz} < 180$ 」では0となる。

【0038】本実施の形態では、上記図6～図9により求めた各要素のコストを以下に示す計算式 (1) に代入することで、ローカルテーブル内のコスト (Local_cost) を計算する。なお、図10は、上記各コスト要素に対する重み付け係数 (sir_weight, rsi_weight, traf_weight, ant_weight) を示す図である。

したルーティングテーブルの内容に基づいて、通信先Node (2) へのすべての経路を抽出し、その抽出結果から、通信元Nodeから通信先NodeまでのTotal_costを計算する。そして、Total_costの大きい順に優先度を設定する (図11参照)。

【0042】ここで、すべてのシステム (全許容中継Node数に対応) に適用可能なTotal_costの計算方法について説明する。本実施の形態では、ルーティングテーブルに記載された各経路のLocal_cost (1) 式参照) を以下に示す計算式 (2) に代入することで、Total_costを計算する。

線品質が劣化したパスによって計算方法が異なり、以下

の3つの場合に分けることができる。

①通信元Nodeおよび第1の中継ノード間の回線品質が劣化した場合：通信元Nodeおよび候補ノード間のコストは、図12に示すアンテナ角（または図13に示すアンテナ角）を用いて算出したLocal_costを使用。その他のNode間のコストに、ant_weight=0とした場合のLocal_costを使用。

②通信先Nodeおよび第Nの中継ノード間の回線品質が劣化した場合：通信先Nodeおよび候補ノード間のコストは、図14に示すアンテナ角を用いて算出したLocal_costを使用。その他のNode間のコストに、ant_weight=0とした場合のLocal_costを使用。

③その他：すべてのNode間のコストに、ant_weight=0とした場合のLocal_costを使用。

【0044】このように、本実施の形態における各Nodeでは、データ通信を行っていない場合に、直接通信可能なNodeから定期的に受け取るローカルテーブルに基づいてルーティングテーブルを随時更新し、さらに、データ通信中に、当該ルーティングテーブルの内容および通信中Node以外のNodeから送られてくるアンテナ角情報に基づいてルーティングテーブルを更新することとした。これにより、現在の回線品質が劣化した場合であっても、直ちに、現在通信中のNode以外の他のNodeを経由した、最適な通信経路を選択することができる。

【0045】また、本実施の形態における各Nodeでは、Local_costを計算するための各要素のコストを明確化し、Total_costが高いほど通信経路選択の優先度を高くしたため、容易に最適な通信経路を選択することができる。

【0046】以上、図2に示すローカルテーブル、ルーティングテーブル、リルーティングテーブルの更新処理、を詳細に説明した。以降は、本実施の形態のバスルーティング処理について説明する。たとえば、上記のように、リルーティングテーブルが定期的に更新されている場合、本実施の形態では、Node内の最適パス選択部7が、回線品質の低下をトリガ（予め規定されたしきい値との比較）としてバスルーティングを行う。回線品質の低下は、干渉量の増加（SIRの低下）、受信レベル（RSSI）の低下、および再送回数の増加により判

断する。

【0047】なお、回線品質が劣化したパスは、保護段数経過後、再びリルーティングテーブル内で通信経路の候補として用いられる。すなわち、回線品質が劣化したパスは、保護段数が経過するまで、リルーティングテーブル内で通信経路の候補として使用できなくなる。図15は、回線品質が劣化したパスの状態遷移を示す図である。

【0048】図16は、本実施の形態のバスルーティング処理を示す図である。図示のように、最適パス選択部7では、リルーティングテーブル内に通信経路の候補がある場合に、最も優先順位の高い最適パスの選択し、一方、リルーティングテーブル内に通信経路の候補がなくなってしまう場合には、最適パスの選択を行わず、新たな通信経路の候補の設定か、もしくは上記「回線品質が劣化したパス」の保護段数経過を待つ。これにより、無駄なバスルーティング処理を削減できる。

【0049】このように、本実施の形態においては、定期的に更新されるリルーティングテーブルの内容に基づいて、現在通信中の通信装置以外の他の通信装置を経由した、最適な通信経路を選択できる構成とした。これにより、たとえば、現在の回線品質が劣化した場合においても、良好なデータ通信を継続することができる。また、基地局からの制御によらず、送信側の通信装置主導で最適な通信経路を選択することができる。

【0050】実施の形態2。実施の形態2では、前述の実施の形態1と異なるバスルーティング処理について説明する。なお、図1に示す各Nodeの構成、図2に示す各テーブルの更新処理、図3に示すローカルテーブルの収集処理、図4、図5に示すルーティングテーブル、図6～図9に示す各要素のコスト、図10に示す重み付け係数、図11に示すリルーティングテーブル、図12～図14に示すLocal_costの計算方法、および図15、図16に示すバスルーティング方法については、前述の実施の形態1と同様であるためその説明を省略する。また、本実施の形態でも、前述の実施の形態1と同様に、Total_costが高いほど通信経路選択の優先順位が高いものとする。

【0051】本実施の形態では、上記図6～図9により求めた各要素のコストおよび各要素の重み付け係数を以下に示す計算式（3）に代入することで、ローカルテーブル内のコスト（Local_cost）を計算する。

$$\begin{aligned} \text{Local_cost} = & (\text{sir_cost} \times \text{sir_weight} \\ & + \text{rssi_cost} \times \text{rssi_weight} \\ & + \text{traf_cost} \times \text{traf_weight}) \\ & \div \text{コスト要素数} \end{aligned} \quad (3)$$

【0052】なお、上記計算式で用いる要素はシステムにより変更してもよい。また、上記計算式では、コスト要素数を用いて各要素のコストを平均化しているが、た

えば、平均化を行わないこととしてもよい。

【0053】また、本実施の形態では、ルーティングテーブルに記載された各経路のLocal_cost

((3)式参照)、 ant_cost および ant_weight で、 Total_cost を計算する。
 eight を以下に示す計算式(4)に代入すること

$$\begin{aligned} \text{Total_cost} = & \{ (\text{通信元Node} \sim \text{第1の中継NodeのLocal_cost}) \\ & + (\text{第1の中継Node} \sim \text{第2の中継NodeのLocal_cost}) \\ & + \dots \\ & + (\text{第N-1の中継Node} \sim \text{第Nの中継NodeのLocal_cost}) \\ & + (\text{第NのNode} \sim \text{通信先NodeのLocal_cost}) \} \\ & / (\text{中継Node数} + 1) \\ & + \text{ant_cost} \times \text{ant_weight} \end{aligned} \quad (4)$$

【0054】ただし、上記 Total_cost は、回線品質が劣化したパスによって計算方法が異なり、以下の3つの場合に分けることができる。

①通信元Nodeおよび第1の中継ノード間の回線品質が劣化した場合：図12に示すアンテナ角（または図13に示すアンテナ角）を用いて Total_cost を算出する。

②通信先Nodeおよび第Nの中継ノード間の回線品質が劣化した場合：図14に示すアンテナ角を用いて Total_cost を算出する。

【0055】このように、本実施の形態においては、前述の実施の形態1と同様の効果が得られるとともに、さらに、 Local_cost の計算にアンテナ角情報を

$$\begin{aligned} \text{Total_cost} = & \{ (\text{通信元Node} \sim \text{第1の中継NodeのLocal_cost}) \\ & + (\text{第1の中継Node} \sim \text{第2の中継NodeのLocal_cost}) \\ & + \dots \\ & + (\text{第N-1の中継Node} \sim \text{第Nの中継NodeのLocal_cost}) \\ & + (\text{第NのNode} \sim \text{通信先NodeのLocal_cost}) \\ & + \text{ant_cost} \times \text{ant_weight} \} \\ & / (\text{中継Node数} + 1) \end{aligned} \quad (5)$$

【0058】このように、本実施の形態においては、前述の実施の形態1と同様の効果が得られるとともに、さらに、 Local_cost の計算にアンテナ角情報を用いていないため、 Local_cost の演算量を削減できる。

【0059】実施の形態4。実施の形態4では、先に説明した実施の形態1～3と異なり、 Total_cost が低いほど通信経路選択の優先順位が高い場合のパスルーティング処理について説明する。なお、図1に示す各Nodeの構成、図2に示す各テーブルの更新処理、図3に示すローカルテーブルの収集処理、図4、図5に示すルーティングテーブル、図10に示す重み付け係数、および図15、図16に示すパスルーティング方法については、前述の実施の形態1と同様であるためその説明を省略する。

【0060】本実施の形態では、たとえば、SIR、RSSI、トラフィック量(TRAFFIC)、アンテナ角(ANT)を含む所定の計算式を用いて、ローカルテーブル内のコスト情報(Local_cost)を計算し、コス

トが低いほど良好な回線品質が得られる。

【0056】実施の形態3。実施の形態3では、前述の実施の形態2と異なるパスルーティング処理について説明する。ここでは、前述の実施の形態2と異なる部分についてのみ説明する。なお、本実施の形態でも、前述の実施の形態1または2と同様に、 Total_cost が高いほど通信経路選択の優先順位が高いものとする。

【0057】本実施の形態では、ルーティングテーブルに記載された各経路の Local_cost (前述の(3)式参照)、 ant_cost および ant_weight を以下に示す計算式(5)に代入することで、 Total_cost を計算する。

トが低いほど良好な回線品質が得られる。

【0061】図17は、SIRの範囲およびその範囲に対応するコスト(sir_cost)を示す図である。本実施の形態では、SIRが低いほどコストが低く、たとえば、「 $\text{SIR} < -20$ 」ではコストが0となり、「 $-20 \leq \text{SIR} < 0$ 」の範囲では1となり、「 $0 \leq \text{SIR} < 20$ 」の範囲では2となり、「 $20 \leq \text{SIR}$ 」では3となる。

【0062】図18は、RSSIの範囲およびその範囲に対応するコスト(rssi_cost)を示す図である。本実施の形態では、RSSIが低いほどコストが低く、たとえば、「 $\text{RSSI} < -100$ 」ではコストが0となり、「 $-100 \leq \text{RSSI} < -60$ 」の範囲では1となり、「 $-60 \leq \text{RSSI} < -20$ 」の範囲では2となり、「 $-20 \leq \text{RSSI}$ 」では3となる。

【0063】図19は、TRAFFICの範囲およびその範囲に対応するコスト(traf_cost)を示す図である。なお、ここでいうTRAFFICは、1フレーム内の空きスロット数、すなわち、空きスロット率(%)を表す。

本実施の形態では、TRAFが高いほどコストが低く、たとえば、「 $70 \leq \text{TRAF}$ 」ではコストが0となり、「 $60 \leq \text{TRAF} < 70$ 」の範囲では1となり、「 $50 \leq \text{TRAF} < 60$ 」の範囲では2となり、「 $\text{TRAF} < 50$ 」では3となる。

【0064】図20は、ANTの範囲およびその範囲に対応するコスト(`ant_cost`)を示す図である。なお、ここでいうANTは、通信中のNode間のアンテナ角を基準とした場合の、送信側Nodeから他のNodeへのアンテナ角を表す。また、ここでは、アンテナ角によるコストを、水平面内の角度差(`ant_horiz`: $0 \leq \text{ant_horiz} \leq 180$)を用いて定義する。本実施の形態では、たとえば、「 $75 \leq \text{ant_horiz} < 105$ 」ではコストが0となり、「 $60 \leq \text{ant_horiz} < 75$ 」または「 $105 \leq \text{ant_horiz} < 120$ 」の範囲では-1となり、「 $30 \leq \text{ant_horiz} < 60$ 」または「 $120 \leq \text{ant_horiz} < 150$ 」の範囲で-2となり、「 $0 \leq \text{ant_horiz} < 30$ 」または「 $150 \leq \text{ant_horiz} < 180$ 」では-3となる。

【0065】そして、本実施の形態では、上記図17～図20により求めた各要素のコストおよび各要素の重み付け係数を、先に説明した計算式(1)に代入することで、ローカルテーブル内のコスト(`Local_cost`)を計算する。

【0066】また、本実施の形態では、ルーティングテーブルに記載された各経路の`Local_cost` ((1)式参照)を先に説明した計算式(2)に代入することで、`Total_cost`を計算する。

【0067】このように、本実施の形態においては、データ通信を行っていない場合に、直接通信可能なNodeから定期的に受け取るローカルテーブルに基づいてルーティングテーブルを随時更新し、さらに、データ通信中に、当該ルーティングテーブルの内容および通信中Node以外のNodeから送られてくるアンテナ角情報に基づいてルーティングテーブルを更新することとした。これにより、現在の回線品質が劣化した場合であっても、直ちに、現在通信中のNode以外の他のNodeを経由した、最適な通信経路を選択することができる。

【0068】また、本実施の形態においては、`Local_cost`を計算するための各要素のコストを明確化し、`Total_cost`が低いほど通信経路選択の優先度を高くしたため、容易に最適な通信経路を選択することができる。

【0069】実施の形態5. 実施の形態5では、前述の実施の形態4と異なるパスルーティング処理について説明する。ここでは、前述の実施の形態4と異なる部分についてのみ説明する。なお、本実施の形態でも、前述の実施の形態4と同様に、`Total_cost`が低いほど

通信経路選択の優先順位が高いものとする。

【0070】本実施の形態では、上記図17～図20により求めた各要素のコストおよび各要素の重み付け係数を、先に説明した計算式(3)に代入することで、ローカルテーブル内のコスト(`Local_cost`)を計算する。

【0071】また、本実施の形態では、ルーティングテーブルに記載された各経路の`Local_cost` ((3)式参照)、`ant_cost`および`ant_weight`を、先に説明した計算式(4)に代入することで、`Total_cost`を計算する。

【0072】このように、本実施の形態においては、前述の実施の形態4と同様の効果が得られるとともに、さらに、`Local_cost`の計算にアンテナ角情報を用いていないため、`Local_cost`の演算量を削減できる。

【0073】実施の形態6. 実施の形態6では、前述の実施の形態5と異なるパスルーティング処理について説明する。ここでは、前述の実施の形態5と異なる部分についてのみ説明する。なお、本実施の形態でも、前述の実施の形態4または5と同様に、`Total_cost`が低いほど通信経路選択の優先順位が高いものとする。

【0074】本実施の形態では、ルーティングテーブルに記載された各経路の`Local_cost` (前述の(3)式参照)、`ant_cost`および`ant_weight`を、先に説明した計算式(5)に代入することで、`Total_cost`を計算する。

【0075】このように、本実施の形態においては、前述の実施の形態4と同様の効果が得られるとともに、さらに、`Local_cost`の計算にアンテナ角情報を用いていないため、`Local_cost`の演算量を削減できる。

【0076】

【発明の効果】以上、説明したとおり、本発明によれば、定期的に更新されるルーティングテーブルの内容に基づいて、現在通信中の通信装置以外の通信装置を経由した、最適な通信経路を選択できる構成とした。これにより、たとえば、現在の回線品質が劣化した場合においても、良好なデータ通信を継続することが可能な無線通信装置を得ることができる、という効果を奏する。

【0077】つぎの発明によれば、無駄なパスルーティング処理を削減可能な無線通信装置を得ることができる、という効果を奏する。

【0078】つぎの発明によれば、データ通信を行っていない場合に、直接通信可能な通信装置から定期的に送られてくるローカルテーブルに基づいてルーティングテーブルを随時更新し、さらに、データ通信中に、当該ルーティングテーブルの内容および通信中の通信装置以外の通信装置から送られてくるアンテナ角情報に基づいてルーティングテーブルを更新することとした。これに

より、現在の回線品質が劣化した場合であっても、直ちに、現在通信中の通信装置以外の通信装置を経由した、最適な通信経路を選択することが可能な無線通信装置を得ることができる、という効果を奏する。ローカルコストを計算するための各要素を明確化し、トータルコストが高いほど通信経路選択の優先度を高くしたため、容易に最適な通信経路を選択することが可能な無線通信装置を得ることができる、という効果を奏する。

【0079】つぎの発明によれば、さらに、ローカルコストの計算にアンテナ角情報を用いていないため、ローカルコストの演算量を削減することが可能な無線通信装置を得ることができる、という効果を奏する。

【0080】つぎの発明によれば、ローカルコストを計算するための各要素のコストを明確化し、トータルコストが低いほど通信経路選択の優先度を高くしたため、容易に最適な通信経路を選択することが可能な無線通信装置を得ることができる、という効果を奏する。

【0081】つぎの発明によれば、さらに、ローカルコストの計算にアンテナ角情報を用いていないため、ローカルコストの演算量を削減することが可能な無線通信装置を得ることができる、という効果を奏する。

【0082】つぎの発明によれば、定期的に更新されるリルーティングテーブルの内容に基づいて、現在通信中の通信装置以外の通信装置を経由した、最適な通信経路を選択できることとした。これにより、たとえば、現在の回線品質が劣化した場合においても、良好なデータ通信を継続することが可能なパスルーティング方法を得ることができる、という効果を奏する。また、基地局からの制御によらず、送信側の通信装置主導で最適な通信経路を選択可能なパスルーティング方法を得ることができる、という効果を奏する。

【0083】つぎの発明によれば、無駄なパスルーティング処理を削減可能なパスルーティング方法を得ることができる、という効果を奏する。

【0084】つぎの発明によれば、データ通信を行っていない場合に、直接通信可能な通信装置から定期的に送られてくるローカルテーブルに基づいてルーティングテーブルを随時更新し、さらに、データ通信中に、当該ルーティングテーブルの内容および通信中の通信装置以外の通信装置から送られてくるアンテナ角情報に基づいてリルーティングテーブルを更新することとした。これにより、現在の回線品質が劣化した場合であっても、直ちに、現在通信中の通信装置以外の通信装置を経由した、最適な通信経路を選択することが可能なパスルーティング方法を得ることができる、という効果を奏する。また、ローカルコストを計算するための各要素を明確化し、トータルコストが高いほど通信経路選択の優先度を高くしたため、容易に最適な通信経路を選択することが可能なパスルーティング方法を得ることができる、という効果を奏する。

【0085】つぎの発明によれば、さらに、ローカルコストの計算にアンテナ角情報を用いていないため、ローカルコストの演算量を削減することが可能なパスルーティング方法を得ることができる、という効果を奏する。

【0086】つぎの発明によれば、ローカルコストを計算するための各要素のコストを明確化し、トータルコストが低いほど通信経路選択の優先度を高くしたため、容易に最適な通信経路を選択することが可能なパスルーティング方法を得ることができる、という効果を奏する。

【0087】つぎの発明によれば、さらに、ローカルコストの計算にアンテナ角情報を用いていないため、ローカルコストの演算量を削減することが可能なパスルーティング方法を得ることができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる無線通信装置の構成を示す図である。

【図2】 本発明のパスルーティング方法における各テーブルの更新処理を示す図である。

【図3】 ローカルテーブルの収集処理を示す図である。

【図4】 ルーティングテーブルの一例を示す図である。

【図5】 ルーティングテーブルの一例を示す図である。

【図6】 SIRの範囲およびその範囲に対応するコストを示す図である。

【図7】 RSSIの範囲およびその範囲に対応するコストを示す図である。

【図8】 TRAFの範囲およびその範囲に対応するコストを示す図である。

【図9】 ANTの範囲およびその範囲に対応するコストを示す図である。

【図10】 各コスト要素に対する重み付け係数を示す図である。

【図11】 実施の形態1のリルーティングテーブルの一例を示す図である。

【図12】 Local_costの計算方法を示す図である。

【図13】 Local_costの計算方法を示す図である。

【図14】 Local_costの計算方法を示す図である。

【図15】 回線品質が劣化したパスの状態遷移を示す図である。

【図16】 パスルーティング処理を示す図である。

【図17】 SIRの範囲およびその範囲に対応するコストを示す図である。

【図18】 RSSIの範囲およびその範囲に対応するコストを示す図である。

【図19】 TRAFの範囲およびその範囲に対応する

コストを示す図である。

【図20】 ANTの範囲およびその範囲に対応するコストを示す図である。

【図21】 従来の無線通信装置の構成を示す図である。

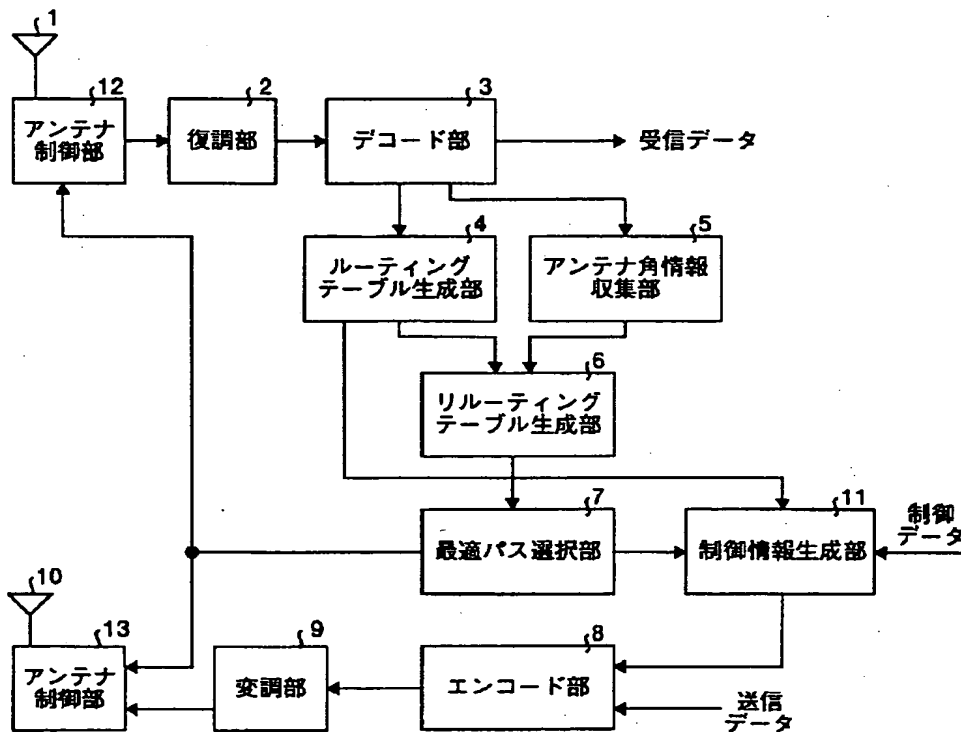
【図22】 従来の無線通信装置における受信動作の具

体例を示す図である。

【符号の説明】

1, 10 アンテナ、2 復調部、3 デコード部、4 ルーティングテーブル生成部、5 アンテナ角情報収集部、6 リルーティングテーブル生成部、7 最適パス選択部、8 エンコード部、9 変調部。

【図1】



【図6】

SIR	sir_cost
$SIR < -20$	3
$-20 \leq SIR < 0$	2
$0 \leq SIR < 20$	1
$20 \leq SIR$	0

【図7】

RSSI	rssi_cost
$RSSI < -100$	3
$-100 \leq RSSI < -60$	2
$-60 \leq RSSI < -20$	1
$-20 \leq RSSI$	0

【図17】

SIR	sir_cost
$SIR < -20$	0
$-20 \leq SIR < 0$	1
$0 \leq SIR < 20$	2
$20 \leq SIR$	3

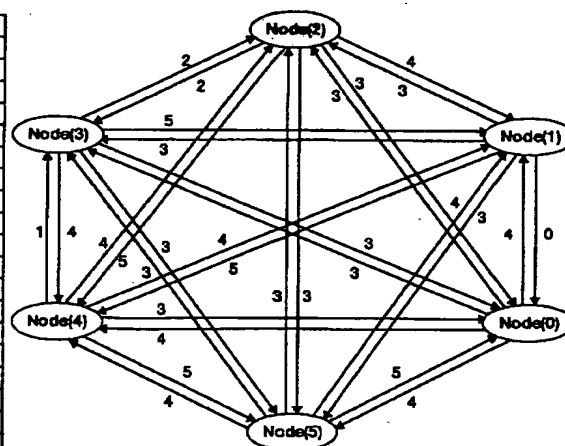
【図18】

RSSI	rssi_cost
$RSSI < -100$	0
$-100 \leq RSSI < -60$	1
$-60 \leq RSSI < -20$	2
$-20 \leq RSSI$	3

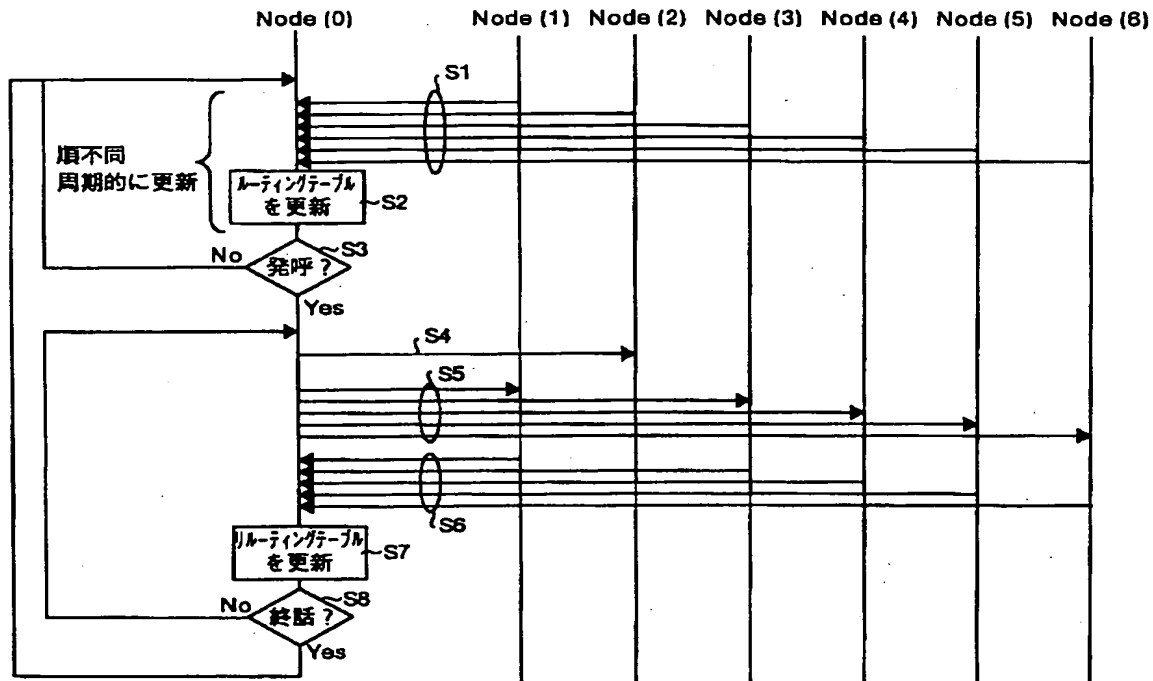
【図4】

発信Node	宛先Node	コスト
ローカルテーブル (0)	1	4
	2	3
	3	3
	4	4
	5	4
ローカルテーブル (1)	0	0
	2	3
	3	3
	4	5
	5	3
ローカルテーブル (2)	0	3
	1	4
	3	2
	4	5
	5	3
...	0	3
	1	5
	.	.
	.	.
	.	.

【図5】



【図2】



【図3】

(a)

許容中継数	Node
0	Node(0)
1	Node(0)~(2)
2	Node(0)~(6)

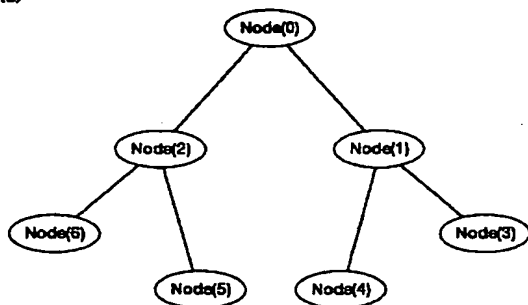
【図8】

空きスロット率(%)	traf_cost
$70 \leq \text{TRAF}$	3
$60 \leq \text{TRAF} < 70$	2
$50 \leq \text{TRAF} < 60$	1
$\text{TRAF} < 50$	0

【図9】

ANT	ant_cost
$75 \leq \text{ant_horiz} < 105$	3
$60 \leq \text{ant_horiz} < 75$ or $105 \leq \text{ant_horiz} < 120$	2
$30 \leq \text{ant_horiz} < 60$ or $120 \leq \text{ant_horiz} < 150$	1
$0 \leq \text{ant_horiz} < 30$ or $150 \leq \text{ant_horiz} \leq 180$	0

(b)



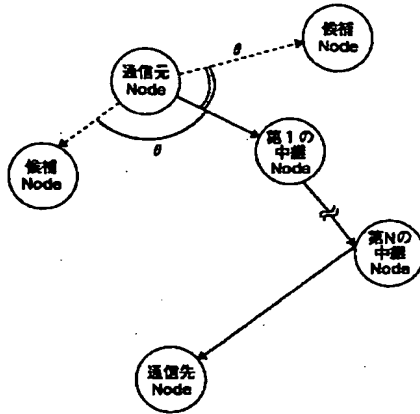
【図10】

コスト名	コスト値	重み付け係数
SIR	sir_cost	sir_weight
RSSI	rssi_cost	rssi_weight
TRAF	traf_cost	traf_weight
ANT	ant_cost	ant_weight

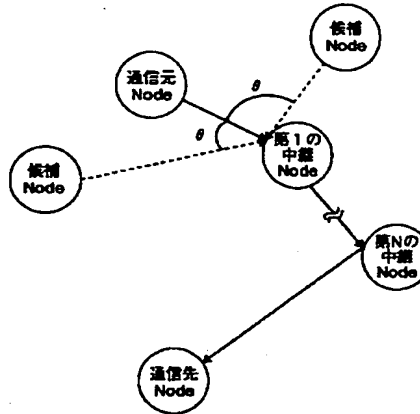
【図11】

中継Node	コスト Node(0)→中継Node	コスト 中継Node→Node(2)	アンテナ角に よるコスト	Total コスト	優先度
Node(4)	4	4	4	8	1
Node(3)	3	2	5	7.5	2
Node(5)	4	3	3	6.5	3
Node(1)	4	3	2	5.5	4
直接送信		3	0	3	保留

【図12】



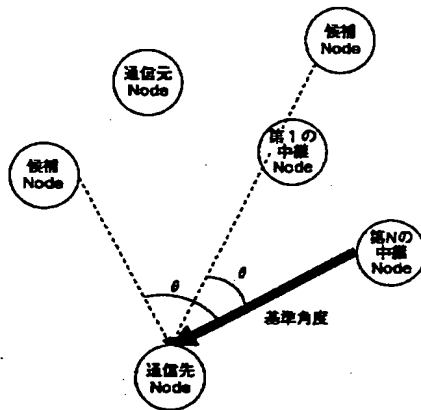
【図13】



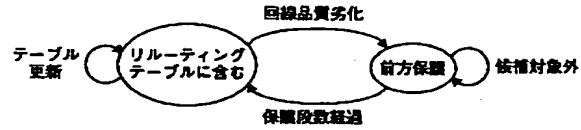
【図19】

空きスロット率 (%)	traf_cost
$70 \leq \text{TRAF}$	0
$60 \leq \text{TRAF} < 70$	1
$50 \leq \text{TRAF} < 60$	2
$\text{TRAF} < 50$	3

【図14】



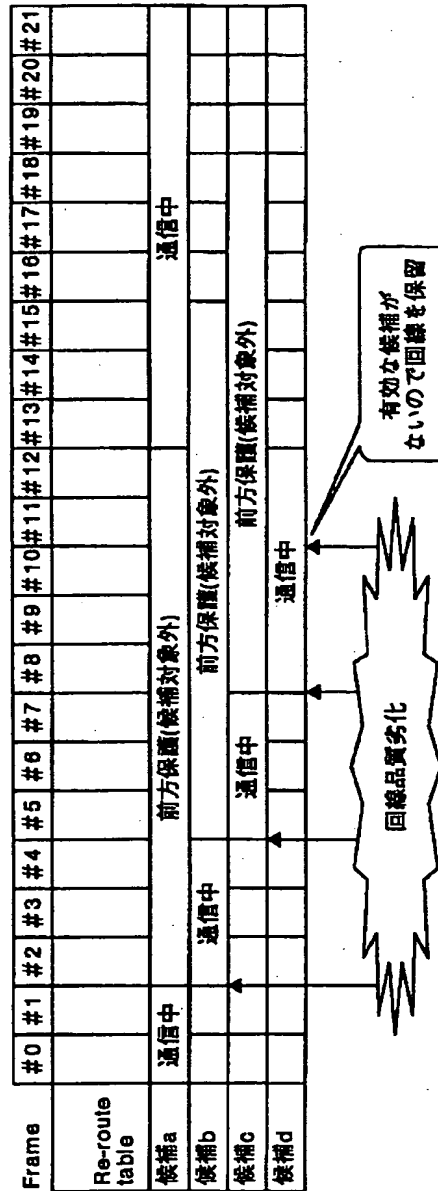
【図15】



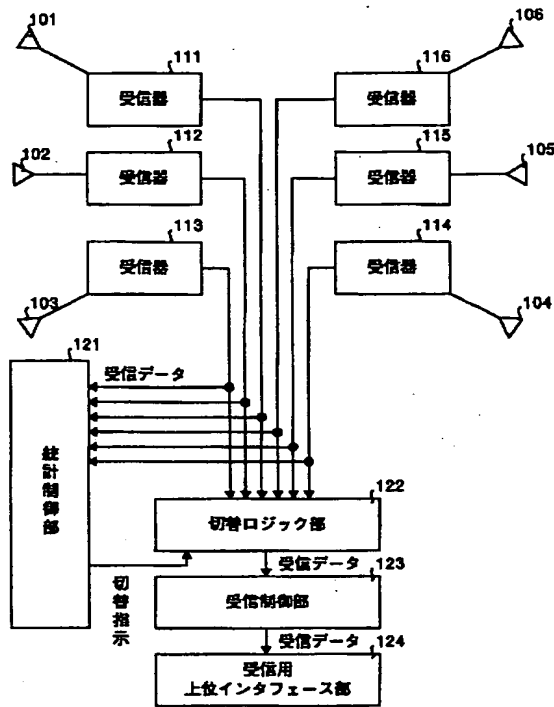
【図20】

ANT	ant_cost
$0 \leq \text{ant_horiz} < 30$ or $150 \leq \text{ant_horiz} \leq 180$	-3
$30 \leq \text{ant_horiz} < 60$ or $120 \leq \text{ant_horiz} < 150$	-2
$60 \leq \text{ant_horiz} < 75$ or $105 \leq \text{ant_horiz} < 120$	-1
$75 \leq \text{ant_horiz} < 105$	0

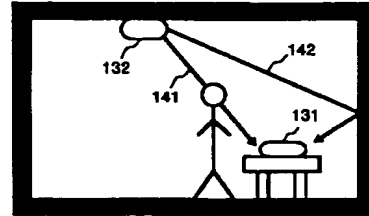
【図16】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04B 17/00

識別記号

F I

H04B 7/26

テ-マ-コード (参考)

109A

Fターム (参考) 5K033 AA04 AA07 CB06 DA02 DA17

DB20 EA02

5K042 AA01 CA13 DA01 DA11 DA19

EA14 FA15 GA02 GA05 GA12

JA01 NA03

5K059 CC04 DD02 DD03 DD16

5K067 AA41 EE10 EE23 HH11 JJ11

JJ72

5K072 AA18 BB25 CC02 CC25 CC31

DD16